



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenl gungsschrift**
⑩ **DE 199 20 065 A 1**

⑤ Int. Cl.7:
F 16 D 48/06
B 60 K 41/24

⑦1 Aktenzeichen: 199 20 065.3
②2 Anmeldetag: 3. 5. 1999
④3 Offenlegungstag: 7. 12. 2000

DE 199 20 065 A 1

⑦1 Anmelder:
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:
Schwarz, Alexander, Dr., 70619 Stuttgart, DE;
Gimmler, Helmut, Dipl.-Ing., 71409 Schwaikheim,
DE; Onnen, Christian, Dipl.-Ing., 73730 Esslingen,
DE; Kuhn, Klaus-Peter, Dr., 73655 Plüderhausen, DE;
Wollenhaupt, Udo, 71394 Kernlen, DE; Scherer,
Friedrich, Dipl.-Ing., 72669 Unterensingen, DE;
Weiß, Michael, Dipl.-Ing., 71522 Backnang, DE;
Eckstein, Fredy, Dipl.-Ing., 71364 Winnenden, DE

⑤5 Entgegenhaltungen:

DE 197 00 325 A1
DE 196 35 809 A1
DE 44 19 633 A1
DE 42 13 589 A1
WO 88 05 199 A1
JP 02-1 75 438

DE-Buch: VDI-Berichte 612, "Einsatzfelder für
Methoden der künstlichen Intelligenz im
Straßenverkehr der Zukunft S. 27-47, 9./10.
Oktober 1986;
DE-Z: dlz 9/97, "Wie von Geisterhand",
S. 52-54;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verfahren zur Durchführung einer automatisierten Kupplungsbetätigung

⑤1 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Durchführung einer automatisierten Kupplungsbetätigung eines Kraftfahrzeuges mit einem Antriebsmotor und einem mit diesem über eine Kupplung verbundenen Getriebe, bei dem die Kupplung sowohl eine geöffnete als auch eine geschlossene Betriebsstellung aufweist, wobei die Kupplung zur Einleitung von antriebslosen Fahrbetriebsphasen automatisiert in die geöffnete Betriebsstellung und zur Einleitung von angetriebenen Fahrbetriebsphasen automatisiert in die geschlossene Betriebsstellung überführt wird.

Um ein solches Verfahren sicherer und komfortabler zu gestalten, werden erfindungsgemäß Einflußgrößen erfaßt, die mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit auf eine zeitlich folgende Gefahrsituation beziehungsweise deren Beendigung schließen lassen, so daß die Kupplung in eine Betriebsstellung (geöffnet oder geschlossen) versetzt werden kann, die eine schnellere Ausführung des anschließenden Fahrwunsches - wie beispielsweise eine Beschleunigungsanforderung oder eine Bremsanforderung - ermöglicht.

DE 199 20 065 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Durchführung einer automatisierten Kupplungsbetätigung nach dem Oberbegriff der unabhängigen Patentansprüche 1 bis 10.

Die DE 197 00 325 A1 zeigt ein Verfahren zum Betreiben einer Antriebsanordnung eines Kraftfahrzeuges. Die Antriebsanordnung umfaßt einen Antriebsmotor, ein Getriebe, eine Kupplung und eine Steuerungseinrichtung. Die Kupplung ist im Kraftfluß zwischen dem Antriebsmotor und dem Getriebe angeordnet und ist mittels der Steuerungseinrichtung ein- und ausrückbar.

Nach Vorgabe der Fahrgeschwindigkeit (beispielsweise durch das Fahrpedal) wird von der Steuerungseinrichtung mittels des Leistungsstellgliedes (Drosselklappe oder Einspritzpumpe) die Fahrgeschwindigkeit eingestellt. Bleibt diese Fahrgeschwindigkeit über einen bestimmten Zeitraum konstant, wird die Kupplung zur Kraftstoffersparnis geöffnet und der Antriebsmotor auf Leerlaufdrehzahl zurückgeregelt. Fällt nun nach dieser Fahrbetriebsphase mit geöffneter Kupplung die Fahrgeschwindigkeit unter einen bestimmten fahrgeschwindigkeitsabhängigen Schwellwert, so wird die Kupplung wieder geschlossen.

Aus der DE 42 13 589 A1 ist es bei einem Verfahren zur Durchführung einer automatisierten Kupplungsbetätigung eines Kraftfahrzeuges bekannt, die automatisierte Kupplungsbetätigung erst nach einem zeitlichen Verzug auszuführen, wobei dessen Zeitdauer vom Übersetzungsverhältnis des Getriebes und von der Geschwindigkeit des Kraftfahrzeuges abhängt.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein gattungsgemäßes Verfahren sicherer und komfortabler zu gestalten.

Die erläuterte Aufgabe ist gemäß der Erfindung mit den kennzeichnenden Merkmalen der voneinander unabhängigen Patentansprüche 1 bis 10 in vorteilhafter Weise gelöst.

Ein Vorteil der Erfindung gemäß jedem der voneinander unabhängigen Patentansprüche 1 bis 10 besteht darin, daß Einflußgrößen erfaßt werden, die mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit auf eine zeitlich folgende Gefahrensituation bzw. deren Beendigung schließen lassen, so daß die Kupplung in eine Betriebsstellung (geöffnet oder geschlossen) versetzt werden kann, die eine schnellere Ausführung des anschließenden Fahrerwunsches – wie beispielsweise eine Beschleunigungsanforderung oder eine Bremsanforderung – ermöglicht.

Ein Vorteil der Ausgestaltung gemäß dem Patentanspruch 11 ist der, daß Kraftstoff gespart wird, wenn eine Zurrücknahme der Geschwindigkeit erwünscht ist.

Ein Vorteil der Verfahrensausgestaltung gemäß dem Patentanspruch 12 besteht darin, daß der Fahrzeugführer eine Rückmeldung erhält, bei welcher Auslenkung bzw. bei welchem Winkel des Fahrpedals die Kupplung die Betriebsstellung wechselt. Somit wird bei Fahrzeugführern, die sich unsicher über die Betriebsstellung der Kupplung sind, und die mit Bestimmtheit eine bestimmte Betriebsstellung der Kupplung erreichen wollen, in vorteilhafter Weise verhindert, daß diese Fahrzeugführer das Fahrpedal maximal in eine der beiden möglichen Richtungen auslenken müssen. Dadurch werden neben dem subjektiv sichereren Fahrgefühl Vorteile bezüglich des Kraftstoffverbrauches und der Fahr-sicherheit erreicht.

Ein Vorteil der Erfindung gemäß den Patentansprüchen 13, 15, 16, 21 besteht darin, daß eine Bremsung wie beispielsweise eine Vollbremsung in einer Gefahrensituation durchgeführt werden kann, ohne daß die Bremsanlage ein zusätzliches Bremsmoment aufbringen muß, um die Ausgangswelle des Antriebsmotors abzubremesen.

Der Patentanspruch 17 zeigt eine Ausführung des erfin-

dungsgemäßen Verfahrens, bei dem in vorteilhafter Weise im antriebslosen Fahrbetrieb im Gefälle die Kupplung geschlossen wird, um das Schleppmoment des Antriebsmotors zur Abbremsung des Kraftfahrzeuges auszunutzen.

Ein Vorteil der Erfindung gemäß Patentanspruch 18 besteht darin, daß das Kraftfahrzeug auch dann beschleunigt werden kann, wenn sich das Fahrpedal in einer Stellung befindet, die der momentanen Geschwindigkeit des Kraftfahrzeuges entspricht. Diese Situation, daß eine relativ hohe Änderungsgeschwindigkeit des Fahrpedals erfaßt wird, und das Fahrzeug trotzdem eine Geschwindigkeit aufweist, die der Stellung des Fahrpedals entspricht, kann beispielsweise bei einem Verfahren zum Betreiben einer Antriebsanordnung in einem Kraftfahrzeug auftreten, bei dem ein Toleranzbereich für den Fahrpedalwinkel vorgesehen ist, innerhalb dessen keine Beendigung der antriebslosen Fahrbetriebsphase erfolgt.

Ein Vorteil der Erfindung gemäß Patentanspruch 19 besteht darin, daß die Kupplung bei der Fahrt mit hoher Geschwindigkeit in einer engen Kurve bereits vor einer Betätigung des Fahrpedals geschlossen ist, so daß eine Beschleunigung aus der Kurve ohne Zeitverzögerung für das Schließen der Kupplung ermöglicht wird.

Ein Vorteil der Erfindung gemäß Patentanspruch 22 besteht darin, daß die Kupplung bei einer schnellen Zunahme des Abstandes zu einem vorausfahrenden Fahrzeug bereits vor einer Betätigung des Fahrpedals geschlossen ist, so daß eine Beschleunigung ohne Zeitverzögerung für das Schließen der Kupplung ermöglicht wird.

Die Patentansprüche 27 und 28 zeigen vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens nach den Patentansprüchen 6, 7, 8. Die Aufnahme der Einflußgrößen (Topographie, Verkehrsregelung bzw. Gefahrensituationen) über einen Empfänger, der die Einflußgrößen über einen Sender erhält, bietet den Vorteil der Aktualität der Einflußgrößen. Die Speicherung der Einflußgrößen auf einem Datenträger im Kraftfahrzeug bietet den Vorteil der Unabhängigkeit von einem Sender bzw. vom Empfang.

Ein Vorteil der Erfindung gemäß den Patentansprüchen 4, 5 bzw. 29, 30, 31, 32 besteht darin, daß Eingriffe auf die Steuerung des Antriebsmotors, wie sie beispielsweise bei Fahrdynamiksystemen üblich sind, bei schlechten Witterungsverhältnissen immer möglich sind. Solche schlechten Witterungsverhältnisse stellen sich durch schlechte Sichtverhältnisse oder einen geringen Reibwert μ zwischen den Antriebsrädern und der Fahrbahn dar.

Ein weiterer Vorteil des Unterbindens antriebsloser Fahrbetriebsphasen bei schlechten Witterungsverhältnissen, ist der, daß ein unstetiges Verhalten der Antriebsräder gegenüber der Fahrbahn (Einkuppelruck) verhindert wird und somit die Gefahr des Blockierens der Antriebsräder, wie es beispielsweise beim Aquaplaning auftritt, verhindert wird.

Die Ausführung des Verfahrens gemäß dem Patentanspruch 31 bietet weiterhin den Kostenvorteil, daß die Ermittlung des Reibwertes μ mittels der Drehzahldifferenz der Antriebsräder gegenüber den nicht-angetriebenen Rädern bei Fahrzeugen mit Fahrdynamiksystemen, wie beispielsweise dem elektronischen Stabilitätsprogramm ESP, ohne zusätzliche Sensorik durchgeführt werden kann. Dabei läßt auch die Anzahl der Eingriffe des ESP einen Rückschluß auf den Reibwert μ zwischen den Antriebsrädern und der Fahrbahn zu.

Weitere Vorteile der Erfindung gehen aus den übrigen Unteransprüchen und der Beschreibung hervor.

Die Erfindung ist nachstehend anhand einer in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsform näher beschrieben.

Die Zeichnung zeigt ein Übersichtsblockschaltbild einer

Vorrichtung, bei der ein Verfahren zur Durchführung einer automatisierten Kupplungsbetätigung eines Kraftfahrzeuges 1 zur Wirkung kommt.

Dabei ist eine Ausgangswelle 2 eines Antriebsmotors 3 mit einer Kupplungshälfte 4 einer Kupplung 5 verbunden, wohingegen eine zweite Kupplungshälfte 6 der Kupplung 5 mit einer Eingangswelle 7 eines Getriebes 8 verbunden ist. Das Getriebe 8 treibt mittels Halbwellen 9 Antriebsräder 10 an, die im Fahrbetrieb gegenüber einer Fahrbahn 11 den Vortrieb des Kraftfahrzeuges 1 bewirken, wobei zwischen den Antriebsrädern 10 und der Fahrbahn 11 ein Reibwert μ wirksam ist. Das Kraftfahrzeug 1 weist weiterhin nicht-angetriebene Räder 26 auf, die ebenfalls auf der Fahrbahn 11 rollen.

Die beiden Kupplungshälften 4, 6 können mittels eines ein- und ausrückbaren Stellgliedes 12 miteinander verbunden und voneinander getrennt werden. Das Verbinden der Kupplungshälften 4, 6 miteinander wird als Schließen der Kupplung 5 und das Trennen der Kupplungshälften 4, 6 voneinander wird als Öffnen der Kupplung 5 bezeichnet. In einer angetriebenen Fahrbetriebsphase befindet sich die Kupplung 5 in der geschlossenen Betriebsstellung, wohingegen die Kupplung 5 in einer antriebslosen Fahrbetriebsphase des Kraftfahrzeuges 1 geöffnet ist.

Das Ein- und Ausrücken des Stellgliedes 12 bzw. das Öffnen und Schließen der Kupplung 5 wird von einem Steuergerät 13 gesteuert oder in einem alternativen Ausgestaltungsbeispiel geregelt. Diesem Steuergerät 13 werden Sensorgsignale von

- einem Fahrpedalwinkelsensor 14,
- einem Querbeschleunigungssensor 15,
- einem Längsbeschleunigungssensor 16,
- einem Bremskraftsensor 21,
- einem Abstandsensor 17,
- einem Regensensor 18,
- einem Fahrdynamiksteuergerät 20 (wie beispielsweise das elektronische Stabilitätsprogramm ESP) und
- einem Motordrehmomentsensor 23

zugeführt.

Mittels Auslenkung eines Fahrpedals 19 um einen Winkel wird ein Geschwindigkeitswunsch eingestellt. Der Fahrpedalwinkelsensor 14 nimmt den aktuellen Winkel des Fahrpedals 19 auf und gibt diesen an das Steuergerät 13 weiter. Das Steuergerät 13 gibt diesen Geschwindigkeitswunsch an den Antriebsmotor 3 weiter, bis die gewünschte Geschwindigkeit erreicht ist. Wird vom Motordrehmomentsensor 23 über einen bestimmten Zeitraum ein Drehmoment von näherungsweise Null gemessen, so gibt das Steuergerät 13 ein Signal an das Stellglied 12 zum Öffnen der Kupplung 5. Die Dauer des Zeitraums ist abhängig von der Antriebsmotordrehzahl und dem jeweils am Getriebe 8 eingestellten Übersetzungsverhältnis bzw. der sich daraus ergebenden Geschwindigkeit, wobei höhere Geschwindigkeiten einen geringeren Zeitraum abverlangen als niedrige Geschwindigkeiten. In dieser antriebslosen Fahrbetriebsphase ist das Fahrpedal 19 innerhalb eines Toleranzwinkels auslenkbar, ohne daß die Kupplung 5 wieder geschlossen wird. Dieser Toleranzwinkel ist begrenzt durch den oberen Grenzwert und den unteren Grenzwert. Diese Grenzwerte sind als Druckpunkte für den Fahrzeugführer spürbar gemacht. D. h., daß das Fahrpedal 19 ein Widerstandsstellglied 22 aufweist, mittels dessen sich ein Widerstand gegen ein Auslenken des Fahrpedals 19 einstellen läßt. Dieses Widerstandsstellglied 22 wird von dem Steuergerät 13 gesteuert, da die am Widerstandsstellglied 22 einzustellenden Druckpunkte abhängig vom eingestellten Geschwindigkeits-

wunsch, von der Antriebsmotordrehzahl und vom Übersetzungsverhältnis im Getriebe 8 sind.

Das Steuergerät 13 erfaßt die Änderungsgeschwindigkeit des Fahrpedalwinkels, indem dieser über die Zeit abgeleitet wird. Ist diese Ableitung bzw. Steigung größer als Null bzw. positiv, so wird diese als positive Änderungsgeschwindigkeit des Fahrpedalwinkels bezeichnet. Ist die Steigung hingegen kleiner als Null bzw. negativ, so wird die Änderungsgeschwindigkeit als negative Änderungsgeschwindigkeit des Fahrpedalwinkels bezeichnet. Demzufolge gibt das Vorzeichen (negativ oder positiv) an, in welche Richtung das Fahrpedal 19 ausgelenkt wird. Änderungsgeschwindigkeiten des Fahrpedalwinkels in Richtung der maximalen Auslenkung sind mit einem positiven Vorzeichen versehen, wohingegen Änderungsgeschwindigkeiten des Fahrpedalwinkels in Richtung des unbetätigten Fahrpedals 19 mit einem negativen Vorzeichen versehen sind. Beim Bezug auf eine beliebige Größe (beispielsweise einem Schwellwert) unterschreitet eine negative Änderungsgeschwindigkeit diese Größe unter anderem dann, wenn diese Größe mit einem negativen Vorzeichen versehen ist und der Absolutwert der Größe kleiner ist, als der Absolutwert der Änderungsgeschwindigkeit. Beispielsweise unterschreitet eine negative Änderungsgeschwindigkeit des Fahrpedalwinkels von -5 Grads einen Schwellwert von -4 Grad/s.

Im folgenden wird die Funktion der Sensoren 14, 15, 16, 21, 17, 18, 23 und des Fahrdynamiksteuergerätes 20 im Zusammenhang mit dem Steuergerät 13 und der Kupplung 5 erläutert.

Wird von dem Steuergerät 13 eine positive Änderungsgeschwindigkeit des Fahrpedalwinkels erfaßt, die über einem Schwellwert liegt, der von der Antriebsmotordrehzahl und dem jeweils am Getriebe 8 eingestellten Übersetzungsverhältnis abhängt, so wird die Kupplung 5 geschlossen. Somit ist gewährleistet, daß der mittels des Fahrpedals 19 eingestellte Beschleunigungswunsch auch dann zu einer Beschleunigung des Kraftfahrzeuges 1 führt, wenn sich das Fahrpedal 19 innerhalb des Toleranzwinkels zwischen dem unteren Grenzwert und dem oberen Grenzwert des Fahrpedalwinkels befindet.

Wird von dem Steuergerät 13 eine negative Änderungsgeschwindigkeit des Fahrpedalwinkels erfaßt, die einen Schwellwert unterschreitet, der von der Antriebsmotordrehzahl und dem jeweils am Getriebe 8 eingestellten Übersetzungsverhältnis abhängt, so gibt das Steuergerät 13 ein Signal zum Öffnen der Kupplung 5 an das Stellglied 12. Durch diese Abkopplung des Antriebsmotors 3 vom Getriebe 8 kann eine anschließende Bremsung - wie beispielsweise eine Vollbremsung - eingeleitet werden, ohne daß die rotierende Ausgangswelle 2 des Antriebsmotors 3 mittels einer Bremsanlage des Kraftfahrzeuges 1 abgebremst werden muß. Liegt diese negative Änderungsgeschwindigkeit jedoch über dem Schwellwert, bei dem von einer anschließenden Bremsung ausgegangen werden kann, jedoch unter einem weiteren antriebsmotordrehzahl- und übersetzungsverhältnisabhängigen Schwellwert und wird vom Kraftfahrzeug 1 ein Gefälle sensiert, so wird die Kupplung 5 geschlossen, falls sich diese in der geöffneten Betriebsstellung befindet. Dadurch wird beispielsweise beim Fahrbetrieb im Gefälle die Bremsleistung des Antriebsmotors 3 ausgenutzt. Die Ermittlung des Gefälles erfolgt aufgrund von Auswertungen des Fahrdynamiksteuergerätes 20 oder in einer alternativen Ausgestaltung mittels eines Neigungssensors.

Wird von dem Steuergerät 13 mittels des Querbeschleunigungssensors 15 eine Querbeschleunigung erfaßt, die über einem Schwellwert liegt, der von der Antriebsmotordrehzahl, dem jeweils am Getriebe 8 eingestellten Übersetzungsverhältnis und der Fahrzeuggeschwindigkeit abhängt, wird

die Kupplung 5 automatisch geschlossen. Dadurch kann ein mittels der Fahrpedals angeforderter Beschleunigungswunsch aus einer Kurve erfüllt werden, ohne daß das Schließen der Kupplung 5 abgewartet werden muß.

Wird von dem Steuergerät 13 eine die Betätigung der Bremse 24 repräsentierende Größe mittels des Bremskraftsensors 21 ermittelt, die über einem Schwellwert liegt, der von der Antriebsmotordrehzahl, dem jeweils am Getriebe 8 eingestellten Übersetzungsverhältnis und der Fahrzeuggeschwindigkeit abhängt, so wird die Kupplung 5 von der Steuereinheit 13 mittels des Stellgliedes 12 geöffnet. Durch diese Abkopplung des Antriebsmotors 3 vom Getriebe 8 kann eine anschließende Bremsung – wie beispielsweise eine Vollbremsung – eingeleitet werden, ohne daß die Ausgangswelle 2 des Antriebsmotors 3 abgebremst werden muß. Die die Betätigung der Bremse 24 repräsentierende Größe kann beispielsweise der Bremspedalwinkel und/oder der Bremsdruck sein.

Das Steuergerät 13 erfaßt die Änderungsgeschwindigkeit der Bremskraft, indem diese über die Zeit abgeleitet wird. Ist diese Ableitung bzw. Steigung größer als Null bzw. positiv, so wird diese als positive Änderungsgeschwindigkeit der Bremskraft bezeichnet. Ist die Steigung hingegen kleiner als Null bzw. negativ, so wird die Änderungsgeschwindigkeit als negative Änderungsgeschwindigkeit der Bremskraft bezeichnet. Demzufolge gibt das Vorzeichen (negativ oder positiv) an, ob die Bremskraft zu- oder abnimmt. Änderungsgeschwindigkeiten der Bremskraft in Richtung der maximalen Bremskraft sind mit einem positiven Vorzeichen versehen, wohingegen Änderungsgeschwindigkeiten der Bremskraft in Richtung der unbetätigten Bremse 24 mit einem negativen Vorzeichen versehen sind.

Wird von dem Steuergerät 13 eine positive Änderungsgeschwindigkeit der Bremskraft erfaßt, die über einem Schwellwert liegt, der von der Antriebsmotordrehzahl und dem jeweils am Getriebe 8 eingestellten Übersetzungsverhältnis abhängt, so wird die Kupplung 5 geöffnet, um eine anschließende Bremsung zu ermöglichen, ohne daß die Ausgangswelle 2 des Antriebsmotors 3 abgebremst werden muß.

Wird von dem Steuergerät 13 eine negative Änderungsgeschwindigkeit der Bremskraft erfaßt, die über einem Schwellwert liegt, der von der Antriebsmotordrehzahl und dem jeweils am Getriebe 8 eingestellten Übersetzungsverhältnis abhängt, so wird die Kupplung 5 geschlossen, um einen anschließenden Beschleunigungswunsch des Kraftfahrzeuges 1 mittels des Fahrpedals 19 zu ermöglichen, ohne daß das Schließen der Kupplung 5 abgewartet werden muß.

Wird von dem Steuergerät 13 mittels des Abstandssensors 17 ein Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug erfaßt, der unter einem Schwellwert liegt, der von der Antriebsmotordrehzahl und dem jeweils am Getriebe 8 eingestellten Übersetzungsverhältnis bzw. der Geschwindigkeit abhängt, so wird die Kupplung 5 geöffnet. Durch diese Abkopplung des Antriebsmotors vom Getriebe 8 kann eine anschließende Bremsung – wie beispielsweise eine Vollbremsung – eingeleitet werden, ohne daß die Ausgangswelle 2 des Antriebsmotors 3 mittels der Bremsanlage abgebremst werden muß.

Dieser Schwellwert ist derart von der Geschwindigkeit abhängig, daß bei hohen Geschwindigkeiten des Kraftfahrzeuges 1 bereits bei einem relativ großen Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug die Kupplung 5 in Erwartung einer Bremsung geöffnet wird, während bei niedrigen Geschwindigkeiten erst bei relativ kleinen Abständen die Kupplung 5 in Erwartung einer Bremsung geöffnet wird.

Das Steuergerät 13 erfaßt die Änderungsgeschwindigkeit des Abstandes zum vorausfahrenden Fahrzeug, indem dieser über die Zeit abgeleitet wird. Dabei ist eine Änderungs-

geschwindigkeit des Abstandes, der eine Abstandsvergrößerung zugrunde liegt positiv, wohingegen eine Änderungsgeschwindigkeit des Abstandes, der eine Abstandsverringern zugrunde liegt, negativ ist.

Erfaßt das Steuergerät 13 eine negative Änderungsgeschwindigkeit des Abstands, die unter einem Schwellwert liegt, der von der Antriebsmotordrehzahl und dem jeweils am Getriebe 8 eingestellten Übersetzungsverhältnis abhängt, so wird die Kupplung 5 geöffnet.

Durch diese Abkopplung des Antriebsmotors 3 vom Getriebe 8 kann eine anschließende Bremsung – wie beispielsweise eine Vollbremsung – eingeleitet werden, ohne daß die Ausgangswelle 2 des Antriebsmotors 3 mittels der Bremsanlage abgebremst werden muß.

Erhält das Steuergerät die Information, daß schlechte Witterungsverhältnisse vorliegen, so wird die Kupplung 5 geschlossen. Gleichzeitig werden antriebslose Fahrbetriebsphasen unterbunden. Dadurch wird bei Regen, Nebel und Glätte ein übermäßiges Öffnen und Schließen der Kupplung 5 und somit ein Einkuppelruck beim Schließen verhindert. Desweiteren werden dem Fahrdynamiksteuergerät 20 wirksame Motoreingriffe ermöglicht.

Die schlechten Witterungsverhältnisse werden zum einen mittels des Regensensors 18 ermittelt. Desweiteren lassen sich dem Fahrdynamiksteuergerät 20 Informationen über den Reibwert μ zwischen den Antriebsrädern 10 und der Fahrbahn 11 entnehmen, da dieses Fahrdynamiksteuergerät 20 die Drehzahldifferenz der Antriebsräder 10 gegenüber den nicht-angetriebenen Rädern 26 mißt.

Informationen über Witterungsverhältnisse lassen sich jedoch auch über den Zustand der Nebelschleuchte bzw. von den Nebelscheinwerfern (eingeschaltet oder ausgeschaltet) ermitteln. Beispielsweise können Informationen über den Zustand der Fahrbahn 11 bzw. über den Reibwert μ auch einem Reflexionssensor entnommen werden, der die Reflexion von Licht auf der Fahrbahn 11 mißt. Zur Ermittlung der Witterungs- und insbesondere der Sichtverhältnisse ist es möglich einen Infrarotsensor zu verwenden, der die Reflexion von Infrarotlicht an Teilchen (beispielsweise Nebel oder Staub) erfaßt.

In dem Steuergerät 13 ist eine aktualisierbare Speichereinheit integriert, die auf einem virtuellen Straßennetz die Einflußgrößen darstellt, die für die Betriebsstellung der Kupplung 5 relevant sind. Die aktuelle Position des Kraftfahrzeuges 1 wird mittels Satellitenpeilung ermittelt und jederzeit mit dem virtuellen Straßennetz verglichen. Die in diesem virtuellen Straßennetz dargestellten Einflußgrößen lassen sich in drei Bereiche:

- topographische Einflußgrößen,
- verkehrsregelnde Einflußgrößen und
- Gefahrenstellen betreffende Einflußgrößen

unterteilen.

Topographische Einflußgrößen umfassen u. a. Höhenunterschiede der Fahrstrecke. Mittels dieser Einflußgrößen kann das Steuergerät 13 beispielsweise vorausbestimmen, ob eine Öffnung der Kupplung 5 bei Sensierung eines Drehmomentes von Null mittels des Motordrehmomentsensors 23 sinnvoll ist oder ob aufgrund eines folgenden Anstieges die Kupplung 5 geschlossen bleibt. Desweiteren können Unstetigkeiten des Fahrbahnverlaufes (z. B. langes Gefälle, das durch einen kurzen Anstieg unterbrochen ist) derart berücksichtigt werden, daß diese im antriebslosen Fahrbetrieb nicht zum Schließen der Kupplung 5 führen.

Verkehrsregelnde Einflußgrößen umfassen u. a. die Position von Geschwindigkeitsbegrenzungen oder Stoppschildern auf der Fahrstrecke.

Gefahrenstellen betreffende Einflußgrößen umfassen beispielsweise die Position von Brücken mit Glatteisgefahr oder S-Kurven. Vor dem Erreichen dieser Gefahrenstellen wird die Kupplung 5 automatisiert geschlossen und im Bereich dieser Gefahrenstellen geschlossen gehalten. Somit wird dem Fahrdynamiksteuergerät 20 ein wirksamer Eingriff auf die Antriebsmotordrehzahl ermöglicht.

Die Einflußgrößen (topographisch, verkehrsregelnd und Gefahrenstellen betreffend) sind mittels eines Funknetzes aktualisierbar.

Die Schwellwerte, deren Über- bzw. Unterschreitung zu einer Öffnung der Kupplung 5 in Erwartung einer Bremsung führen, weisen bei hohen Drehzahlen – d. h. wenn das Schleppmoment des Antriebsmotors besonders groß ist – einen größeren Absolutwert auf, als bei niedrigen Drehzahlen. Dadurch kann das Schleppmoment des Antriebsmotors 3 bei hohen Drehzahlen zur Unterstützung einer Bremsung genutzt werden, während bei niedrigen Drehzahlen – d. h. wenn das Schleppmoment des Antriebsmotors 3 besonders gering ist – die Kupplung 5 vor Beginn der Bremsung geöffnet wird.

Analog dazu weisen die Schwellwerte, deren Über- bzw. Unterschreitung zu einer Öffnung der Kupplung in Erwartung einer Bremsung führen, bei einem niedrigen Gang bzw. einem großen Übersetzungsverhältnis – d. h. wenn das Schleppmoment des Antriebsmotors besonders groß ist – einen größeren Absolutwert auf, als im hohen Gang bzw. bei einem kleinen Übersetzungsverhältnis.

Bei der aufgeführten Ausführungsform kann der Antriebsmotor 3 bei geöffneter Kupplung 5 im Leerlauf betrieben werden. In einer weiteren Ausführungsform kann die Kraftstoffzufuhr des Antriebsmotors bei geöffneter Kupplung unterbrochen werden. Es ist auch möglich, die Bedingungen für das Öffnen und Schließen der Kupplung so miteinander zu verknüpfen, daß ausschließlich in den Situationen, in denen davon auszugehen ist, daß die Kupplung über einen längeren Zeitraum geöffnet bleibt, die Kraftstoffzufuhr des Antriebsmotors unterbrochen wird.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann die Kupplung bei Erfassung einer unter dem variablen Schwellwert liegenden negativen Änderungsgeschwindigkeit des Abstands zu einem vorausfahrenden Fahrzeug geschlossen werden, wenn die Kupplung sich zuvor im geöffneten Zustand befunden hat und ein niedriger Gang – d. h. ein großes Übersetzungsverhältnis – im Getriebe eingelegt ist. Durch das in dieser Situation hohe Schleppmoment des Antriebsmotors wird eine Bremsung des Kraftfahrzeuges bzw. eine Vergrößerung des Abstandes zum vorausfahrenden Fahrzeug erreicht.

Das Getriebe des Kraftfahrzeuges kann sowohl als manuell geschaltetes Getriebe, als teil- oder vollautomatisiertes Getriebe, als Automatikgetriebe oder aber als stufenloses Getriebe ausgestaltet sein. Bei manuellen geschalteten und bei automatisierten Getrieben, wie beispielsweise Vorgelegegetrieben kann die Anfahrkupplung genutzt werden, um das Kraftfahrzeug vom angetriebenen in den antriebslosen Zustand zu versetzen. Eine mögliche Ausführungsform eines Vorgelegegetriebes ist das Doppelkupplungsgetriebe. Als stufenloses Getriebe bietet sich sowohl ein Umschlingungsgetriebe als auch ein Toroidgetriebe an. Automatikgetriebe können in die Neutralstellung geschaltet werden, um das Kraftfahrzeug von der angetriebenen in die antriebslose Fahrbetriebsphase zu versetzen. Die antriebslose Fahrbetriebsphase kann somit durch Öffnung einer beliebigen dazu geeigneten Kupplung innerhalb des Getriebes erfolgen.

Der Antriebsmotor kann sowohl eine Brennkraftmaschine als auch ein Elektromotor sein.

In einer weiteren Ausführung des Verfahrens wird alter-

nativ zur Öffnung der Kupplung bei Übertragung eines Drehmomentes von Null die Kupplung dann geöffnet, wenn sowohl der Fahrpedalwinkel als auch die Fahrzeuggeschwindigkeit über einen bestimmten Zeitraum zwischen beispielsweise 0 und 3 Sekunden zumindest näherungsweise konstant bleibt.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung werden die Schwellwerte an einen Fahrertyp des Fahrzeugführers angepaßt. Zu diesem Zweck weist die Vorrichtung, bei der ein Verfahren zur Durchführung einer automatisierten Kupplungsbetätigung eines Kraftfahrzeuges zur Wirkung kommt, eine speicherfähige Signalverarbeitungsvorrichtung auf. Diese Signalverarbeitungsvorrichtung erkennt aufgrund geeigneter im Kraftfahrzeug ermittelter Einflußgrößen – wie beispielsweise die Längsbeschleunigung und die Querbesehleunigung – den Fahrertyp und speichert die Information über dessen Fahrverhalten.

Mit dieser vorliegenden Information können die Schwellwerte, die zum Öffnen und Schließen der Kupplung führen, fahrerangepaßt verändert werden.

Inwieweit die Schwellwerte verändert werden, hängt dabei von den Komfort- und den Sicherheitsanforderungen an das Fahrzeug ab. So können die Schwellwerte bei einem sportlichen Fahrer dahingehend geändert werden, daß die Kupplung über einen weiten Bereich geschlossen bleibt, um bei dem sportlichen Fahrer ein von diesem erwünschtes schnelleres Ansprechen auf Beschleunigungen zu ermöglichen. Aus Sicherheitsgründen kann jedoch auch gerade für den zurückhaltenden Fahrer die Kupplung über einen weiten Bereich geschlossen bleiben, um dessen – im Verhältnis zum sportlichen Fahrer – ruhige Beschleunigungsanforderungen auch in Gefahrensituationen schnell auszuführen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Durchführung einer automatisierten Kupplungsbetätigung eines Kraftfahrzeuges (1) mit einem Antriebsmotor (3) und einem mit diesem über eine Kupplung (5) verbundenen Getriebe (8), bei dem die Kupplung (5) sowohl eine geöffnete als auch eine geschlossene Betriebsstellung aufweist, wobei die Kupplung (5) zur Einleitung von antriebslosen Fahrbetriebsphasen automatisiert in die geöffnete Betriebsstellung und zur Einleitung von angetriebenen Fahrbetriebsphasen automatisiert in die geschlossene Betriebsstellung überführt wird und bei dem ein Fahrpedalwinkel erfaßt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Fahrpedalwinkel über die Zeit erfaßt wird und daraus die Änderungsgeschwindigkeit des Fahrpedalwinkels abgeleitet wird und die Betriebsstellung der Kupplung (5) abhängig von dieser Änderungsgeschwindigkeit ist.

2. Verfahren zur Durchführung einer automatisierten Kupplungsbetätigung eines Kraftfahrzeuges (1) mit einem Antriebsmotor (3) und einem mit diesem über eine Kupplung (5) verbundenen Getriebe (8), bei dem die Kupplung (5) sowohl eine geöffnete als auch eine geschlossene Betriebsstellung aufweist, wobei die Kupplung (5) zur Einleitung von antriebslosen Fahrbetriebsphasen automatisiert in die geöffnete Betriebsstellung und zur Einleitung von angetriebenen Fahrbetriebsphasen automatisiert in die geschlossene Betriebsstellung überführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß eine Querbesehleunigung erfaßt wird und die Betriebsstellung der Kupplung (5) abhängig von der Querbesehleunigung ist.

3. Verfahren zur Durchführung einer automatisierten Kupplungsbetätigung eines Kraftfahrzeuges (1) mit einem Antriebsmotor (3) und einem mit diesem über eine

Kupplung (5) verbundenen Getriebe (8), bei dem die Kupplung (5) sowohl eine geöffnete als auch eine geschlossene Betriebsstellung aufweist, wobei die Kupplung (5) zur Einleitung von antriebslosen Fahrbetriebsphasen automatisiert in die geöffnete Betriebsstellung und zur Einleitung von angetriebenen Fahrbetriebsphasen automatisiert in die geschlossene Betriebsstellung überführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß ein Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug ermittelt wird, und die Betriebsstellung der Kupplung (5) abhängig von diesem Abstand ist.

4. Verfahren zur Durchführung einer automatisierten Kupplungsbetätigung eines Kraftfahrzeuges (1) mit einem Antriebsmotor (3) und einem mit diesem über eine Kupplung (5) verbundenen Getriebe (8), bei dem die Kupplung (5) sowohl eine geöffnete als auch eine geschlossene Betriebsstellung aufweist, wobei die Kupplung (5) zur Einleitung von antriebslosen Fahrbetriebsphasen automatisiert in die geöffnete Betriebsstellung und zur Einleitung von angetriebenen Fahrbetriebsphasen automatisiert in die geschlossene Betriebsstellung überführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein die Sichtverhältnisse repräsentierender Sichtwert erfaßt wird und die Kupplung (5) automatisiert geschlossen wird, wenn ein Schwellwert unterschritten wird und daß die antriebslosen Fahrbetriebsphasen unterbunden werden, solange der Schwellwert unterschritten bleibt.

5. Verfahren zur Durchführung einer automatisierten Kupplungsbetätigung eines Kraftfahrzeuges (1) mit einem Antriebsmotor (3) und einem mit diesem über eine Kupplung (5) verbundenen Getriebe (8), bei dem die Kupplung (5) sowohl eine geöffnete als auch eine geschlossene Betriebsstellung aufweist, wobei die Kupplung (5) zur Einleitung von antriebslosen Fahrbetriebsphasen automatisiert in die geöffnete Betriebsstellung und zur Einleitung von angetriebenen Fahrbetriebsphasen automatisiert in die geschlossene Betriebsstellung überführt wird und bei dem der Vortrieb des Kraftfahrzeuges (1) gegenüber einer Fahrbahn (11) mittels Antriebsrädern (10) erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß eine den Reibwert (μ) zwischen den Antriebsrädern (10) und der Fahrbahn (11) repräsentierende Größe ermittelt wird und die Kupplung (5) automatisiert geschlossen wird, wenn die Größe einen Schwellwert unterschreitet und daß die antriebslosen Fahrbetriebsphasen unterbunden werden, solange der Schwellwert unterschritten bleibt.

6. Verfahren zur Durchführung einer automatisierten Kupplungsbetätigung eines Kraftfahrzeuges (1) mit einem Antriebsmotor (3) und einem mit diesem über eine Kupplung (5) verbundenen Getriebe (8), bei dem die Kupplung (5) sowohl eine geöffnete als auch eine geschlossene Betriebsstellung aufweist, wobei die Kupplung (5) zur Einleitung von antriebslosen Fahrbetriebsphasen automatisiert in die geöffnete Betriebsstellung und zur Einleitung von angetriebenen Fahrbetriebsphasen automatisiert in die geschlossene Betriebsstellung überführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß im Kraftfahrzeug (1) ein virtuelles Straßennetz vorliegt, welches topographische Einflußgrößen der Fahrstrecke beschreibt und die Betriebsstellung der Kupplung (5) abhängig von diesen Einflußgrößen ist.

7. Verfahren zur Durchführung einer automatisierten Kupplungsbetätigung eines Kraftfahrzeuges (1) mit einem Antriebsmotor (3) und einem mit diesem über eine Kupplung (5) verbundenen Getriebe (8), bei dem die Kupplung (5) sowohl eine geöffnete als auch eine ge-

schlossene Betriebsstellung aufweist, wobei die Kupplung (5) zur Einleitung von antriebslosen Fahrbetriebsphasen automatisiert in die geöffnete Betriebsstellung und zur Einleitung von angetriebenen Fahrbetriebsphasen automatisiert in die geschlossene Betriebsstellung überführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß im Kraftfahrzeug (1) ein virtuelles Straßennetz vorliegt, welches verkehrsregelnde Einflußgrößen der Fahrstrecke beschreibt und die Betriebsstellung der Kupplung (5) abhängig von diesen Einflußgrößen ist.

8. Verfahren zur Durchführung einer automatisierten Kupplungsbetätigung eines Kraftfahrzeuges (1) mit einem Antriebsmotor (3) und einem mit diesem über eine Kupplung (5) verbundenen Getriebe (8), bei dem die Kupplung (5) sowohl eine geöffnete als auch eine geschlossene Betriebsstellung aufweist, wobei die Kupplung (5) zur Einleitung von antriebslosen Fahrbetriebsphasen automatisiert in die geöffnete Betriebsstellung und zur Einleitung von angetriebenen Fahrbetriebsphasen automatisiert in die geschlossene Betriebsstellung überführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß im Kraftfahrzeug (1) ein virtuelles Straßennetz vorliegt, welches Gefahrenstellen betreffende Einflußgrößen der Fahrstrecke beschreibt und die Betriebsstellung der Kupplung (5) abhängig von diesen Einflußgrößen ist.

9. Verfahren zur Durchführung einer automatisierten Kupplungsbetätigung eines Kraftfahrzeuges (1) mit einem Antriebsmotor (3) und einem mit diesem über eine Kupplung (5) verbundenen Getriebe (8), bei dem die Kupplung (5) sowohl eine geöffnete als auch eine geschlossene Betriebsstellung aufweist, wobei die Kupplung (5) zur Einleitung von antriebslosen Fahrbetriebsphasen automatisiert in die geöffnete Betriebsstellung und zur Einleitung von angetriebenen Fahrbetriebsphasen automatisiert in die geschlossene Betriebsstellung überführt wird, und bei dem eine die Betätigung der Bremse (24) repräsentierende Größe ermittelt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplung (5) automatisiert geschlossen wird, wenn die Größe unter einen Schwellwert zurückgenommen wird und sich das Kraftfahrzeug (1) in der antriebslosen Fahrbetriebsphase befindet.

10. Verfahren zur Durchführung einer automatisierten Kupplungsbetätigung eines Kraftfahrzeuges (1) mit einem Antriebsmotor (3) und einem mit diesem über eine Kupplung (5) verbundenen Getriebe (8), bei dem die Kupplung (5) sowohl eine geöffnete als auch eine geschlossene Betriebsstellung aufweist, wobei die Kupplung (5) zur Einleitung von antriebslosen Fahrbetriebsphasen automatisiert in die geöffnete Betriebsstellung und zur Einleitung von angetriebenen Fahrbetriebsphasen automatisiert in die geschlossene Betriebsstellung überführt wird und bei dem eine die Betätigung der Bremse (24) repräsentierende Größe ermittelt wird, dadurch gekennzeichnet, daß diese Größe über die Zeit erfaßt wird und daraus die Änderungsgeschwindigkeit dieser Größe erfaßt wird und die Betriebsstellung der Kupplung (5) abhängig von dieser Änderungsgeschwindigkeit ist.

11. Verfahren zur Durchführung einer automatisierten Kupplungsbetätigung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Fahrgeschwindigkeit mittels eines Fahrpedalwinkels eines Fahrpedales (19) vorgegeben wird, dessen Auslenkung innerhalb eines Toleranzwinkels in der antriebslosen Fahrbetriebsphase nicht zum Schließen der Kupplung (5) führt, wobei der Toleranzwinkel einen unteren und einen oberen Grenzwert aufweist und bei

dem der untere Grenzwert einer Antriebsmotordrehzahlrücknahme zugeordnet ist und eine Unterschreitung dieses unteren Grenzwertes neben einem automatisierten Schließen der Kupplung (5) zu einer Unterbrechung einer Kraftstoffzufuhr des Antriebsmotors (3) 5 führt.

12. Verfahren zur Durchführung einer automatisierten Kupplungsbetätigung nach Patentanspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß dem Fahrzeugführer die beiden Grenzwerte als Widerstand (Druckpunkte) spürbar 10 sind.

13. Verfahren zur Durchführung einer automatisierten Kupplungsbetätigung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplung (5) automatisiert geöffnet wird, wenn die Änderungsgeschwindigkeit 15 des Fahrpedalwinkels negativ ist und einen Schwellwert unterschreitet.

14. Verfahren zur Durchführung einer automatisierten Kupplungsbetätigung nach Patentanspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand über die Zeit erfaßt 20 wird und daraus die Änderungsgeschwindigkeit des Abstands zu einem vorausfahrenden Fahrzeug abgeleitet wird.

15. Verfahren zur Durchführung einer automatisierten Kupplungsbetätigung nach Patentanspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplung (5) automatisiert geöffnet wird, wenn die Änderungsgeschwindigkeit 25 des Abstands einen negativen Schwellwert unterschreitet.

16. Verfahren zur Durchführung einer automatisierten Kupplungsbetätigung nach Patentanspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplung (5) automatisiert geöffnet wird, wenn ein Schwellwert des Abstands unterschritten wird. 30

17. Verfahren zur Durchführung einer automatisierten Kupplungsbetätigung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß erfaßt wird, ob sich das Kraftfahrzeug (1) in einem Gefälle befindet und daß die Kupplung (5) automatisiert geschlossen wird, wenn zum einen ein Gefälle erfaßt wird und zum anderen die Änderungsgeschwindigkeit des Fahrpedalwinkels negativ ist und einen Schwellwert unterschreitet. 35

18. Verfahren zur Durchführung einer automatisierten Kupplungsbetätigung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplung (5) automatisiert geschlossen wird, wenn die Änderungsgeschwindigkeit des Fahrpedalwinkels positiv ist und einen Schwellwert überschreitet. 40

19. Verfahren zur Durchführung einer automatisierten Kupplungsbetätigung nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplung (5) automatisiert geschlossen wird, wenn ein Schwellwert der Querschleunigung überschritten wird. 45

20. Verfahren zur Durchführung einer automatisierten Kupplungsbetätigung nach Patentanspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplung (5) automatisiert geschlossen wird, wenn die Änderungsgeschwindigkeit der die Betätigung der Bremse (24) repräsentierende Größe negativ ist und einen Schwellwert unterschreitet. 50

21. Verfahren zur Durchführung einer automatisierten Kupplungsbetätigung nach Patentanspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplung (5) automatisiert geöffnet wird, wenn die Änderungsgeschwindigkeit der die Betätigung der Bremse (24) repräsentierende 55 Größe positiv ist und einen Schwellwert überschreitet.

22. Verfahren zur Durchführung einer automatisierten Kupplungsbetätigung nach Patentanspruch 14, dadurch

gekennzeichnet,, daß die Kupplung (5) automatisiert geschlossen wird, wenn die Änderungsgeschwindigkeit des Abstands positiv ist und einen Schwellwert überschreitet.

23. Verfahren zur Durchführung einer automatisierten Kupplungsbetätigung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der jeweilige Schwellwert abhängig von einer Geschwindigkeit des Kraftfahrzeuges (1) ist.

24. Verfahren zur Durchführung einer automatisierten Kupplungsbetätigung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der jeweilige Schwellwert abhängig von der Drehzahl des Antriebsmotors (3) ist.

25. Verfahren zur Durchführung einer automatisierten Kupplungsbetätigung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der jeweilige Schwellwert abhängig von einem an dem Getriebe (8) eingestellten Übersetzungsverhältnis ist.

26. Verfahren zur Durchführung einer automatisierten Kupplungsbetätigung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine das Fahrverhalten des Fahrzeugführers repräsentierende Größe im Kraftfahrzeug (1) vorliegt und der jeweilige Schwellwert abhängig von dieser Größe ist.

27. Verfahren zur Durchführung einer automatisierten Kupplungsbetätigung nach einem der Patentansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Kraftfahrzeug (1) einen Empfänger aufweist, der die Einflußgrößen von einem Sender aufnimmt.

28. Verfahren zur Durchführung einer automatisierten Kupplungsbetätigung nach einem der Patentansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Einflußgrößen in gespeicherter Form auf einem Datenträger im Kraftfahrzeug (1) vorliegen.

29. Verfahren zur Durchführung einer automatisierten Kupplungsbetätigung nach Patentanspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der die Sichtverhältnisse repräsentierende Sichtwert ein Regensensor (18) ist.

30. Verfahren zur Durchführung einer automatisierten Kupplungsbetätigung nach Patentanspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der die Sichtverhältnisse repräsentierende Sichtwert abhängig vom Betriebszustand einer Nebelschlußleuchte oder eines Nebelscheinwerfers des Kraftfahrzeuges (1) ist.

31. Verfahren zur Durchführung einer automatisierten Kupplungsbetätigung nach Patentanspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die den Reibwert (μ) zwischen den Antriebsrädern (10) und der Fahrbahn (11) repräsentierende Größe eine Drehzahldifferenz ist, die sich zwischen den Antriebsrädern (10) und den nicht-angetriebenen Rädern (26) einstellt.

32. Verfahren zur Durchführung einer automatisierten Kupplungsbetätigung nach Patentanspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die den Reibwert (μ) zwischen den Antriebsrädern (10) und der Fahrbahn (11) repräsentierende Größe mittels eines Sensors ermittelt wird, der die Reflexion von Licht auf der Fahrbahn (11) mißt.

